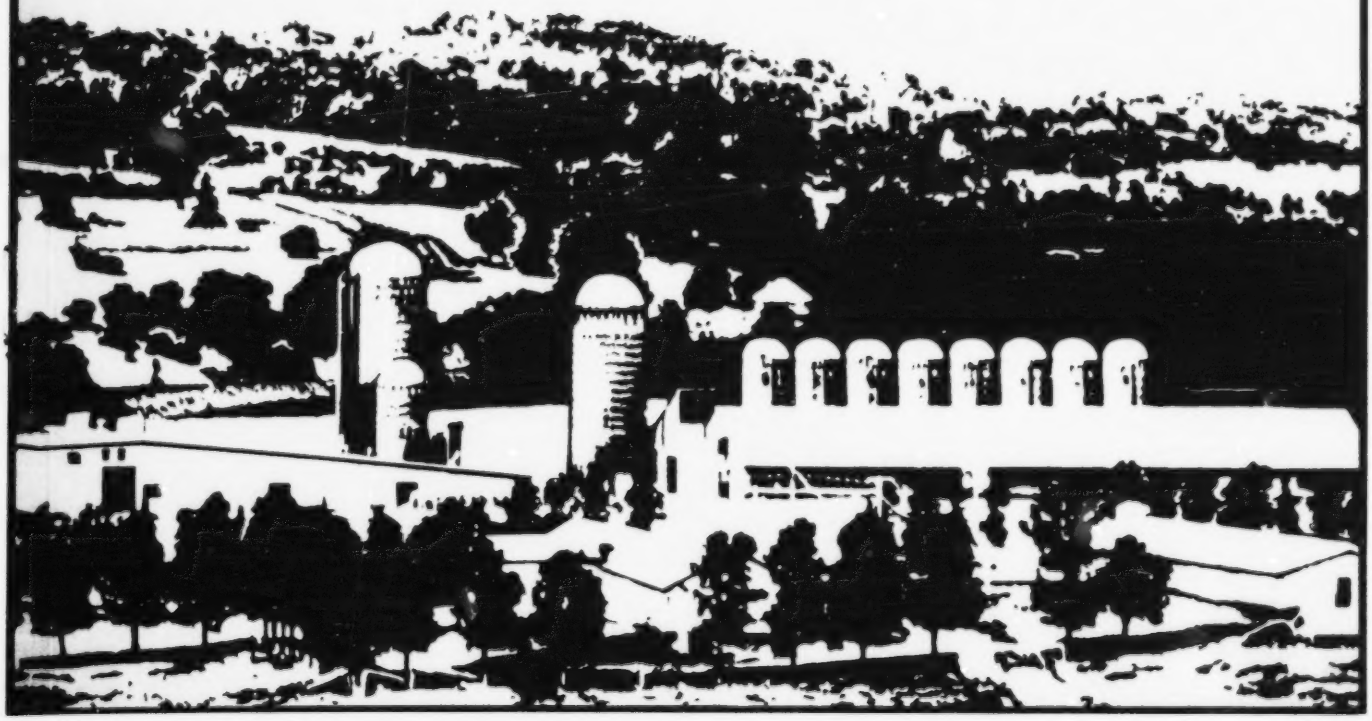
Agriculture Canada

Direction generale de la recherche | Research Branch

BULLETIN TECHNIQUE 2
TECHNICAL BULLETIN 2

Faits saillants des travaux

STATION DE RECHERCHE
LENNOXVILLE
RESEARCH STATION



Canada

FAITS SAILLANTS DES TRAVAUX DE LA STATION DE RECHERCHES DE LENNOXVILLE

Dr. Yvon Martel
Directeur
Station de recherches
Lennoxville (Québec)

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
1981

On peut obtenir des exemplaires de
cette publication à la

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
C.P. 90
Lennoxville (Québec)
J1M 1Z3

© Ministre des Approvisionnements
et Services Canada, 1981

90-05312/1

CADRES PROFESSIONNELS

ADMINISTRATION

Y. Martel, B.A., B.Sc.(Agr.), Ph.D.	Directeur
H. Rouleau	Agent d'administration

PRODUCTIONS ANIMALES

J. J. Dufour, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Chef de section; physiologie de la reproduction
A.M. B. de Passillé, B.Sc., M.Sc.	Ethologie, porcs
M.H. Fahmy, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Génétique, moutons
P. Flipot, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Nutrition, bovins
B. Lachance, B.Sc.(Agr.), M.Sc.	Nutrition, jeunes ruminants
G. Lalande, B.A., B.S.A.	Régie, bovins de boucherie
G. Pelletier, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Physiologie animale
G.L. Roy, B.S.A., M.Sc., Ph.D.	Génétique, bovins

PRODUCTIONS VEGETALES ET SOLS

J.L. Dionne, B.A., B.Sc.(Agr.), Ph.D.	Chef de section; fertilité des sols
G.M. Barnett, B.Sc.(agr.), M.Sc.	Régie, légumineuses et maïs
W. Mason, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Régie, graminées
A.R. Pesant, B.Sc.(agr.), M.Sc.	Physique des sols

AUX ETUDES

L. Guilbault, B.Sc., M.Sc., D.E.A.(Nut.)	Physiologie de la reproduction
D. Petitclerc, B.Sc., B.Sc.(Agr.), M.Sc.	Physiologie de la lactation
S. Pommier, B.Sc., M.Sc.	Spécialiste en viandes

Table des Matières

Auteurs	Titre	Page
	Avant-Propos	i
	Foreword	ii
	Introduction	1
G. Pelletier et al.	Comparaison de divers systèmes fourragers pour la production du lait.	3
R. Bouchard et al.	Influence du stade du mil à la fenaison et du niveau de concentrés sur la performance de la vache laitière.	7
P. Flipot et al.	Influence du niveau d'énergie de la ration sur la production et la composition du lait de la vache Holstein.	14
J.J. Dufour et al.	Probabilité accrue de la gémellité par une ration riche en énergie servie avant une stimulation par la PMSG.	19
B. Lachance et al.	Alimentation du veau lourd d'abattage nourri d'aliments d'allaitement ou de grains.	24
A.M.B. de Passillé	Le comportement du porcelet, de la naissance à 10 jours d'âge.	34
G.M. Barnett et al.	Les semis très hâtifs des céréales.	40
W. Mason	Réensemencement de la luzerne dans les champs endommagés par l'hiver.	43
J.L. Dionne	Systèmes de fumure pour une rotation de quatre ans.	46

AVANT-PROPOS

Les faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville sont publiés pour la première fois sous forme de bulletin technique pour tenir les agriculteurs, les spécialistes de l'enseignement, le personnel de l'industrie agricole et les média d'information au courant de nos plus récentes découvertes en matière de recherches agricoles.

Le contenu de cette deuxième édition du Bulletin technique 2 a été rédigé par les scientifiques dont les noms apparaissent au début de chaque article puis édité par le Dr J.L. Dionne, monsieur B. Lachance et madame S. Gagné-Giguère. Le contenu de la présente brochure ne doit pas être considéré comme publication scientifique.

Pour de plus amples renseignements sur les sujets traités dans le présent document, prière de communiquer avec les auteurs à l'adresse suivante:

Station de recherches
Agriculture Canada
C.P. 90
Lennoxville (Québec)
J1M 1Z3

FOREWORD

The research highlights of the Lennoxville Research Station are published for the first time as a technical bulletin to keep farmers, extension specialists, agricultural supply industries and the news media informed of our latest findings.

The material presented in this second edition of Technical Bulletin 2 has been prepared by the scientists whose names appear at the beginning of each article and edited by Dr. J.L. Dionne, Mr. B. Lachance and Mrs. S. Gagné-Giguère. The results are not considered as published for scientific purposes.

Further information can be obtained in English by contacting the Director or by personal communication with the scientists at the following address:

Research Station
Agriculture Canada
P.O. Box 90
Lennoxville (Quebec)
J1M 1Z3

INTRODUCTION

C'est avec plaisir que la Station de recherches de Lennoxville présente la deuxième édition du Bulletin technique 2. La préparation des faits saillants de nos recherches sous forme de bulletin technique correspond aux efforts que nous faisons pour bien vulgariser nos résultats de recherches. Les sujets traités dans cette publication constituent seulement une partie des programmes de recherches de notre Station. Certains travaux présentés ne sont pas terminés mais visent à informer le public des expériences de recherches actuellement en cours à Lennoxville et donne une idée de ce que nous voulons accomplir dans le futur.

La Station de recherches de Lennoxville a la responsabilité principale des recherches en productions animales dans le Québec pour le compte d'Agriculture Canada. Des scientifiques de plusieurs disciplines travaillent en équipes à l'amélioration des systèmes d'alimentation, à l'évaluation des croisements des bovins, au développement de techniques d'élevage des jeunes ruminants et à l'amélioration de la prolificité des races de moutons.

La Station s'occupe aussi d'un vaste programme de productions végétales et sols englobant la mise au point de pratiques culturales suscep-

...2

tibles d'augmenter la productivité des sols et les rendements totaux et économiques des plantes fourragères.

Nous espérons que ce bulletin technique permettra au plus grand nombre possible de personnes intéressées à l'agriculture de comprendre et d'apprécier nos travaux de recherches. Ce document constitue notre première tentative de publier sous cette forme nos résultats, il nous ferait donc plaisir de recevoir vos commentaires sur la façon dont nous pourrions en améliorer la présentation.

Yvon Martel
Directeur

... 3

COMPARAISON DE DIVERS SYSTEMES FOURRAGERS POUR LA PRODUCTION DU LAIT

G. Pelletier, G.L. Roy, J.L. Dionne et J. Genest

Le but de cette expérience était de comparer divers systèmes fourragers pour la production du lait. On a utilisé quatre groupes de 10 vaches chacun. Un premier groupe (PF) était au pâturage durant l'été et recevait du foin l'hiver, un deuxième groupe (PM) était aussi au pâturage durant l'été mais recevait de l'ensilage de maïs au cours de l'hiver, un troisième groupe (ML) recevait de l'ensilage de maïs et de l'ensilage de luzerne toute l'année et un quatrième groupe recevait une ration complète (RC) composée de 30% d'ensilage de maïs, 30% d'ensilage de luzerne et 40% de concentrés. A chaque jour, les vaches ont reçu de la moulée à raison d'un kilogramme par quatre kilogrammes de gras produit durant le mois précédent. On a recueilli des données sur le rendement et la qualité des récoltes, la consommation d'aliments, la production de lait ainsi que la reproduction et la santé des animaux.

Résultats:

La consommation de matière sèche totale a été plus élevée pour les groupes (PF et PM) en paissance durant l'été que celle des groupes (ML et RC) alimentés à l'étable toute l'année (Tableau 1). Cependant, la production du lait n'a pas été différente entre les divers traitements ce qui indique une meilleure efficacité alimentaire avec les groupes (ML et RC) recevant de l'ensilage de maïs et de l'ensilage de luzerne. La teneur en protéines du

... 4

lait a été plus élevée et la teneur en gras plus basse chez les vaches du groupe PF comparées à celles des trois autres groupes (PM, ML et RC) mais aucune différence n'a été observée entre les traitements pour le contenu en extraits secs totaux.

La productivité des différents systèmes en terme de production de lait à l'hectare a été meilleure avec le traitement RC par rapport au traitement PF et intermédiaire pour les traitements PM et ML. Lorsqu'une superficie est allouée pour les quantités de concentrés consommées, la ration composée d'ensilage de maïs et d'ensilage de luzerne (ML) a produit plus de lait à l'hectare, suivie de la ration à l'ensilage de maïs (PM), ces deux traitements étant supérieurs au foin (PF) ou à la ration complète (RC). Conséquemment, les superficies requises par vache par année sont de 0.69, 0.62, 0.53 et 0.45 ha respectivement pour les traitements PF, PM, ML et RC. Les vaches alimentées au foin (PF) ont été moins longtemps en lactation que celles des autres groupes. Le nombre de vaches remplacées au cours des trois années a été moindre pour les vaches alimentées au foin (PF) que pour les autres traitements (PM, ML et RC). La fréquence des maladies respiratoires et de la mammite a été plus élevée pour les groupes ML et RC que pour les groupes PF et PM.

Conclusions:

Pour des vaches produisant environ 5500 kg de lait par année les différents systèmes fourragers comparés dans cette étude n'ont pas

... 5

affecté la production journalière moyenne de lait. L'efficacité alimentaire a été meilleure pour les ensilages que pour la combinaison foin et pâturage. Cette étude a démontré que les ensilages comme seuls fourrages peuvent être utilisés pour plusieurs lactations successives sans causer de problèmes majeurs aux vaches laitières. La combinaison ensilage de maïs et ensilage de luzerne a produit le plus de lait à l'hectare. Dans le choix d'un système fourrager, le producteur laitier devra cependant tenir compte des conditions particulières de sa ferme et de l'économie de la production.

Tableau 1. Performance des vaches laitières alimentées selon divers systèmes fourragers 1975-1977.

	Pâturage & foin PF	Pâturage & ensilage de maïs PM	Ensilage de maïs & ensilage de luzerne ML	Ration complète RC
Matière sèche consommée				
kg/vache/jour	17.3	17.1	14.9	15.1
Lait corrigé 4%				
kg/vache/jour	18.2	19.2	19.1	19.1
Composition du lait				
Protéines	3.21	3.15	3.07	3.08
Gras	4.04	4.25	4.23	4.20
Extraits secs dégraissés	8.75	8.59	8.57	8.74
Extraits secs totaux	12.79	12.85	12.80	12.95
Production laitière				
kg/ha				
Fourrages seulement	7294	9108	10780	12905
Fourrages & concentrés	3416	3905	4403	3502
Superficie requise				
(kg/vache)				
Fourrages seulement	0.69	0.62	0.53	0.45
Fourrages & concentrés	1.45	1.44	1.29	1.64
Jours en lactation (% du total)	76	83	84	84
Nombre de vaches remplacées	2	7	5	9
Nombre de traitements pour maladies	35	40	69	86

... 7

INFLUENCE DU STADE DU MIL A LA FENAISON ET DU NIVEAU DE CONCENTRES SUR LA PERFORMANCE DE LA VACHE LAITIERE

R. Bouchard, G.L. Roy, C. Vinet et G. St-Laurent[1]

Le but de cette expérience était d'évaluer l'effet de deux stades de maturité du foin de mil et de deux niveaux de concentrés dans la ration de vaches en lactation sur l'ingestion et la digestibilité de différents nutriments et sur la production et la composition du lait. L'essai alimentaire comprenait 24 vaches Holstein réparties également dans un factoriel de 2 x 2 où le stade de maturité du foin de mil était un des facteurs et le niveau de concentrés était l'autre. L'allocation journalière de concentrés était faite soit au taux de 1 kg pour 4 kg de lait produit par jour ou 1 kg pour 6 kg. Le foin 1 était au début de l'épiaison à la récolte qui a eu lieu le 17 juin 1978 tandis que le foin 2 était à la fin de la floraison lorsque récolté le 5 juillet 1978. Le foin haché était le seul fourrage et était servi à volonté. Cette expérience a été d'une durée de 13 semaines. Durant cette période, l'essai de digestibilité consistait en deux collectes totales de cinq jours faites sur 12 des 24 vaches.

La composition chimique des aliments est inscrite au Tableau 1. Les pourcentages de protéines brutes, des parois cellulaires, de la lignocellulose et du calcium démontrent qu'il existait une différence assez importante entre les foins. Le Tableau 2 résume certaines performances zootechniques de l'essai alimentaire. On ne retrouve aucune différence

[1] Département de Zootechnie, Université Laval.

... 8

significative entre les deux niveaux de concentrés. Les performances des vaches recevant le foin 1 ont été de 15 à 35% supérieures ($P = 0.05$) à celles du foin 2. Ceci était surtout vrai pour la production du lait corrigée à 4% de matières grasses et ajustée pour le nombre de jours en lactation. Aucune différence significative n'a été enregistrée pour les pourcentages de gras et de protéines.

La qualité du foin a eu un effet significatif sur les coefficients de la digestibilité apparente des nutriments (Tableau 3) tandis que les niveaux de concentrés n'en ont eu aucun. Nous observions une forte amélioration de la digestibilité du foin de mil récolté au début de l'épiaison en comparaison de celui récolté au stade de fin de floraison. Le calcium était le seul nutriment où la différence entre les deux foins n'était pas significative, par contre, il existait toujours une augmentation.

On retrouve au Tableau 4 que l'efficacité de l'utilisation de l'énergie brute était de onze pourcent plus élevée pour la ration au foin 1 que celle au foin 2. L'ingestion d'énergie digestible de la ration au foin 1 était plus élevée d'environ 50 mégajoules par jour que de celle du foin 2. Les vaches recevant le foin 1 et des concentrés au niveau de 1 pour 4 ont consommé une quantité plus élevée d'énergie digestible sans produire plus de lait. Cette consommation n'était pas statistiquement plus élevée mais elle semble s'être traduie en un gain corporel plus élevé des vaches soit 46 kg pour celles de ce groupe et 32 kg pour celles des trois autres groupes. Il semble que le surplus d'énergie de cette ration fut emmagasiné

sous forme de gras corporel. L'azote fut utilisé plus efficacement par les vaches consommant le premier foin et l'efficacité fut plus élevée d'environ 20% en faveur de la ration contenant le foin coupé en juin.

A la lumière de ces résultats, il est évident que le stade à la fenaison du mil influence d'une façon importante la valeur nutritive du fourrage pour la vache laitière. La digestibilité des nutriments et la production laitière ont augmenté lorsqu'un mil coupé au stade début épiaison est servi aux vaches laitières comparativement à un mil coupé au stade fin de la floraison. Les niveaux de moulée de 1 kg par 4 kg ou 6 kg de lait n'ont pas d'effets importants sur les performances zootechniques et l'utilisation alimentaire des nutriments.

Le foin de mil coupé au stade début épiaison permet une production laitière de 17.2 kg de lait/jour comparativement à 12.7 kg pour le foin coupé au stade de la fin de la floraison. Les consommations respectives de matière sèche sont alors de 17.7 et de 15.1 kg par jour. Le concentré peut difficilement remplacer le fourrage de qualité dans l'alimentation de la vache laitière.

... 10

Tableau 1. Composition chimique des aliments.

Nutriments	Concentrés	Foin 1	Foin 2
Matière sèche (%)	87.2	87.4	86.8
Protéines brutes (%)	21.4	12.4	7.8
Parois cellulaires (% NDF)	28.7	65.1	68.8
Ligno-cellulose (% ADF)	8.3	39.8	41.4
Energie brute (MJ/kg)	18.5	18.7	19.2
Calcium (%)	0.68	0.60	0.42
Phosphore (%)	0.63	0.27	0.23

Tableau 2. Performances zootechniques des vaches pendant l'essai alimentaire

Paramètres	Foin 1		Foin 2	
	1:4	1:6	1:4	1:6**
Matière sèche:				
ingérée (kg/jr)	18.1	17.3	15.4	14.7
ingérée (% P.V.)*	3.0	3.0	2.7	2.6
Production de lait:				
non-corrigée	17.3	18.7	13.6	13.7
corrigée à 4% de gras	17.6	17.7	13.4	13.3
corrigée et ajustée à 160 jours de lactation	17.7	16.8	12.8	12.6
Composition du lait:				
gras (%)	3.7	3.9	3.9	3.9
protéine (%)	3.6	3.5	3.7	3.7

* P.V.: poids vif

** 1:4 : 1 kg de concentrés par 4 kg de lait produit
1:6 : 1 kg de concentrés par 6 kg de lait produit

... 12

Tableau 3. Coefficients de digestibilité apparente (%)

Nutriments	Coefficients de digestibilité			
	Foin 1		Foin 2	
	1:4	1:6	1:4	1:6
Matière sèche	66.2	65.8	58.4	58.4
Energie brute	64.2	63.7	57.0	57.0
Azote	63.9	63.3	54.5	53.0
Parois cellulaires (NDF)	69.6	69.8	61.1	61.8
Ligno-cellulose (ADF)	64.9	65.2	54.0	55.6
Calcium	28.6	29.7	20.5	17.6
Phosphore	18.4	17.7	13.8	11.0

* 1:4 1 kg de concentrés par 4 kg de lait produit.

* 1:6 1 kg de concentrés par 6 kg de lait produit.

... 13

Tableau 4. Efficacité de l'utilisation de l'énergie et de l'azote alimentaire et de l'énergie digestible ingérée.

Nutriments	Traitements			
	Foin 1		Foin 2	
	1:4*	1:6	1:4	1:6
Efficacité d'utilisation				
énergie brute (%)	63.5	62.9	56.2	55.8
azote (%)	61.3	60.7	51.4	49.8
Energie digestible ingérée (MJ/jour)	266.6	245.1	206.7	204.4

* 1:4 1 kg de concentrés par 4 kg de lait produit.

1:6 1 kg de concentrés par 6 kg de lait produit.

... 14

INFLUENCE DU NIVEAU D'ENERGIE DE LA RATION SUR LA PRODUCTION ET LA COMPOSITION DU LAIT DE LA VACHE HOLSTEIN

P. Flipot, G. L. Roy et J.J. Dufour

Dans cette expérience nous avons mesuré l'effet des niveaux d'énergie durant les périodes pré et post-partum sur la production et la composition chimique du lait. Cette étude a été initiée à l'aide de 90 vaches Holstein réparties au hazard dans les traitements indiqués au Tableau 1. Durant la période de pré-partum, qui était d'environ 60 jours, les vaches recevaient de l'ensilage d'herbe à volonté et des concentrés dosant 14% de protéines. Les quantités de concentrés allouées par vache étaient 0.25 et 0.75% du poids vif de l'animal pour les groupes B et M respectivement. Durant la période de lactation les vaches étaient alimentées avec 4.5 kg de foin, de l'ensilage de maïs à volonté et des concentrés dosant 18% de protéines. Les quantités de concentrés, pendant les premiers 112 jours de post-partum, étaient les suivantes: 0.25% (B), 0.75% (M) du poids vif de l'animal et à volonté (H). A partir de 112 jours jusqu'à la fin de la lactation, les concentrés étaient donnés sur une base de production laitière journalière. Les vaches recevaient 1 kg de concentré à chaque 4 kg de lait produit. Les résultats de cette expérience, ajustés à un équivalent adulte, sont rapportés sur 2 périodes dont la première était d'une durée de 168 jours et l'autre de 308 jours.

... 15

Les niveaux de concentrés durant la période pré-partum n'ont pas eu d'influence significative sur la production laitière et sur la composition chimique du lait (Tableau 2). Par contre, une augmentation des niveaux de concentrés durant la période post-partum a favorisé significativement non seulement une plus grande production laitière mais aussi une augmentation des quantités produites de protéines et de gras. Les quantités de gras exprimées en pourcentage de la production laitière n'ont pas été influencées par les niveaux d'énergie de la ration. Les effets à long terme des niveaux énergétiques de la ration ont été les mêmes que ceux observés à court terme. Les niveaux de concentrés durant la période pré-partum n'ont pas affecté les paramètres étudiés (Tableau 3). Cependant, les niveaux de concentrés de la diète, en début de lactation (112 jours), ont influencé la production et la composition chimique du lait. Comme dans la première période post-partum, la matière grasse, exprimée en pourcentage de la quantité de lait produite, n'a pas été significativement différente entre les traitements. La durée de lactation a varié de 256 jours pour les vaches alimentées à bas niveaux de concentrés durant les périodes pré- et post-partum (groupe BB) et à 302 jours pour celles du groupe MM. Ces différences n'étaient pas significatives ($P > 0.05$).

Selon ces résultats, il n'est pas nécessaire de suralimenter les vaches durant les 60 jours précédents le vêlage. L'addition de concentrés à la ration devrait donc se faire durant la période de lactation.

Tableau [1]. Répartition et nombre de vaches sur les différents traitements

	Energie pré-partum					
	B			M		
Energie post-partum	B	M	H	B	M	H
Nombre de vaches au début	15	15	15	15	15	15
Nombre de vaches à la fin	14	15	15	15	14	15

... 17

Tableau 2. Effet des niveaux d'énergie sur la production et la composition du lait (168 jours post-partum)

	Energie pré-partum[1]					
	B			M		
Energie post-partum[2]	B	M	H	B	M	H
Production laitière (kg)[3]	3243	3527	3962	3129	3578	4100
Protéines (kg)[3]	92.3	107.8	122.1	92.6	105.7	131.7
Protéines %[3]	2.9	3.1	3.1	2.8	3.0	3.2
Matières grasses (kg)[3]	122.6	139.8	156.1	118.5	140.1	162.5
Matières grasses %[3]	3.7	3.9	4.0	3.8	3.9	4.0

[1] Quantité de concentrés "B": 0.25% "M": 0.75% du poids vif

[2] "B": 0.25% "M": 0.75% du poids vif "H": à volonté

[3] Corrigées pour l'âge

Tableau 3. Effet des niveaux d'énergie sur la durée de lactation, la production et la composition du lait[1]

	Energie pré-partum					
	B			M		
Energie post-partum	B	M	H	B	M	H
Production laitière (kg)	4866	4973	5437	4350	5376	5912
Protéines (kg)	148.4	159.2	173.9	134.3	167.0	194.9
Protéines %	3.0	3.2	3.2	3.1	3.1	3.3
Matières grasses (kg)	184.3	197.5	212.5	165.0	208.9	234.6
Matières grasses %	3.7	4.0	3.9	3.8	3.9	4.0
Jours de lactation	281	260	272	256	302	291

[1] La production et la composition du lait sont ajustées à 308 jours et pour l'âge de l'animal

PROBABILITE ACCRUE DE LA GEMELLITE PAR UNE RATION RICHE EN ENERGIE SERVIE AVANT UNE STIMULATION PAR LA PMSG

J.J. Dufour, V. Adelakoun et P. Matton

La variabilité de la réponse ovarienne observée après une stimulation par les gonadotrophines pour l'obtention de naissances gémellaires nous a amenés à introduire comme facteur stabilisateur de cette réponse le régime alimentaire. Puisqu'il est possible d'accroître le diamètre du deuxième plus gros follicule par une ration riche en énergie, on pourrait tendre à la gémellité si ce follicule pouvait être ovulé en même temps que le plus gros. L'objectif de ce travail était donc de déterminer la probabilité de gémellité de génisses suralimentées pendant un cycle oestral avant de recevoir une faible dose d'hormone stimulant le développement folliculaire appelé PMSG, et de relier le développement folliculaire aux concentrations hormonales stéroïdiennes qui s'en suivent.

Dix-neuf (19) génisses croisées, âgées de 16 à 18 mois, ont reçu durant une période pré-expérimentale d'au moins 1 mois un foin de qualité moyenne à volonté. La période expérimentale commençait le jour de l'estrus (jour 0) et durait un cycle oestral. Pendant cette période, les génisses, distribuées au hasard, recevaient l'un des deux régimes alimentaires suivants: a) foin à volonté seulement comme durant la période pré-expérimentale; b) foin à volonté plus un mélange de concentrés offert au taux maximum de 10 kg/tête/jour, que l'on atteignait en 5 jours. Au 16^{e} jour du cycle expérimental, les génisses de chacun des deux régimes alimentaires recevaient 1200 U.I. de PMSG, S.G. (sigma). Suite à l'ingestion de PMSG, on prélevait des échantillons sanguins à toutes les 4 heures, jusqu'à

... 20

l'estrus. On déterminait les taux d'ovulation à partir du nombre de corps jaunes rencontré dans le stroma ovarien des tractus génitaux obtenus à l'abattoir, 12 jours après l'estrus. Les concentrations de progestérone et d'oestrogène totaux étaient déterminées par radioimmono-talonnage.

Lors de l'analyse de variance, par l'utilisation de comparaisons orthagonales, on a pris en considération les facteurs suivants: a) le nombre de corps jaunes, suite à la stimulation: 1, 2 ou >2; b) les heures écoulées après l'injection de PMSG: 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84 et 96.

Les différences dans les taux d'ovulation entre les traitements étaient analysées par le Chi-carré.

Nous avons obtenu l'ovulation multiple chez 52% des génisses injectées de 1200 U.T. de PMSG (Tableau 1). Sept génisses sur 10 (70%) et 3 sur 9 (33%) de chacun des groupes alimentés à haut ou bas niveau d'énergie, respectivement, ont eu des ovulations multiples. La proportion de génisses du groupe alimenté à un haut niveau d'énergie et ayant des ovulation contrôlées (2-4 corps jaunes) était plus élevée ($P < 0.05$) que celle du groupe à bas niveau, qui obtenait un plus grand nombre d'ovulations simples et multiples.

Nous avons trouvé des concentrations d'oestrogènes totaux plus élevées chez les génisses qui ont eu des ovulations multiples que chez celles qui n'en ont eu qu'une seule, pour les trois jours suivants l'injection de PMSG (Figure 1). On a aussi noté cette différence en faveur de celles qui ont eu plus de 2 ovulations, comparativement à celles qui n'en ont eu que deux. Pour les génisses qui ont eu 1, 2 ou >2 ovulations, la concentration de l'estrogène (E_2-17B) augmentait régulièrement, allant de 8.8 pg/ml, 12 heures après l'injection du PMSG, à 16.8 pg/ml, 48 heures plus tard. Alors que les concentra-

tions de E_2-17B demeuraient stables entre 60-96 heures après la stimulation, pour les génisses ayant eu 1 ou 2 ovulations, elles augmentaient de façon constante jusqu'à 96 heures pour celles ayant eu >2 ovulations (Figure 1).

Les concentrations de progestérone diminuaient de façon constante, également, pour les génisses qui devaient produire 1, 2 ou >2 ovulations, allant de 5.3 ng/ml le 16^{e} jour à 2.3 ng/ml, 48 heures après la stimulation de la PMSG. Les génisses qui devaient produire >2 ovulations avaient des concentrations de progestérone plus faibles ($P < 0.05$) que celles qui produisaient 1 ou 2 ovulation après la stimulation de la PMSG (Figure 1).

Ces résultats nous permettent d'envisager, par une méthode simple, l'obtention de naissances gémellaires à un niveau de probabilité accru d'environ 30% par rapport aux données déjà publiées. Evidemment, l'expérience devra être répétée sur un plus grand nombre de sujets avant de passer à son application. Il deviendra donc possible, en suivant un régime à haute teneur énergétique, imposé pendant un cycle oestral, d'obtenir des ovulations contrôlées chez 60% des femelles injectées d'une faible dose de PMSG. Une telle réponse ovulatoire ne devrait pas nuire à une gestation ainsi engendrée.

... 22

TABLEAU 1. DISTRIBUTION DE LA REPONSE OVULATOIRE A 1200 U.I. DE PMSG EN FONCTION DU NIVEAU ALIMENTAIRE CHEZ DES GENISSES

NIVEAU ALIMENTAIRE	CATEGORIE DE LA REPONSE OVULATOIRE		TOTAL
	2 - 4	(0-1) + (>4)	
HAUT	6	4	10
BAS	1	8	9
TOTAL	7	12	19

$x^2 = 4.87$, $P < 0.05$

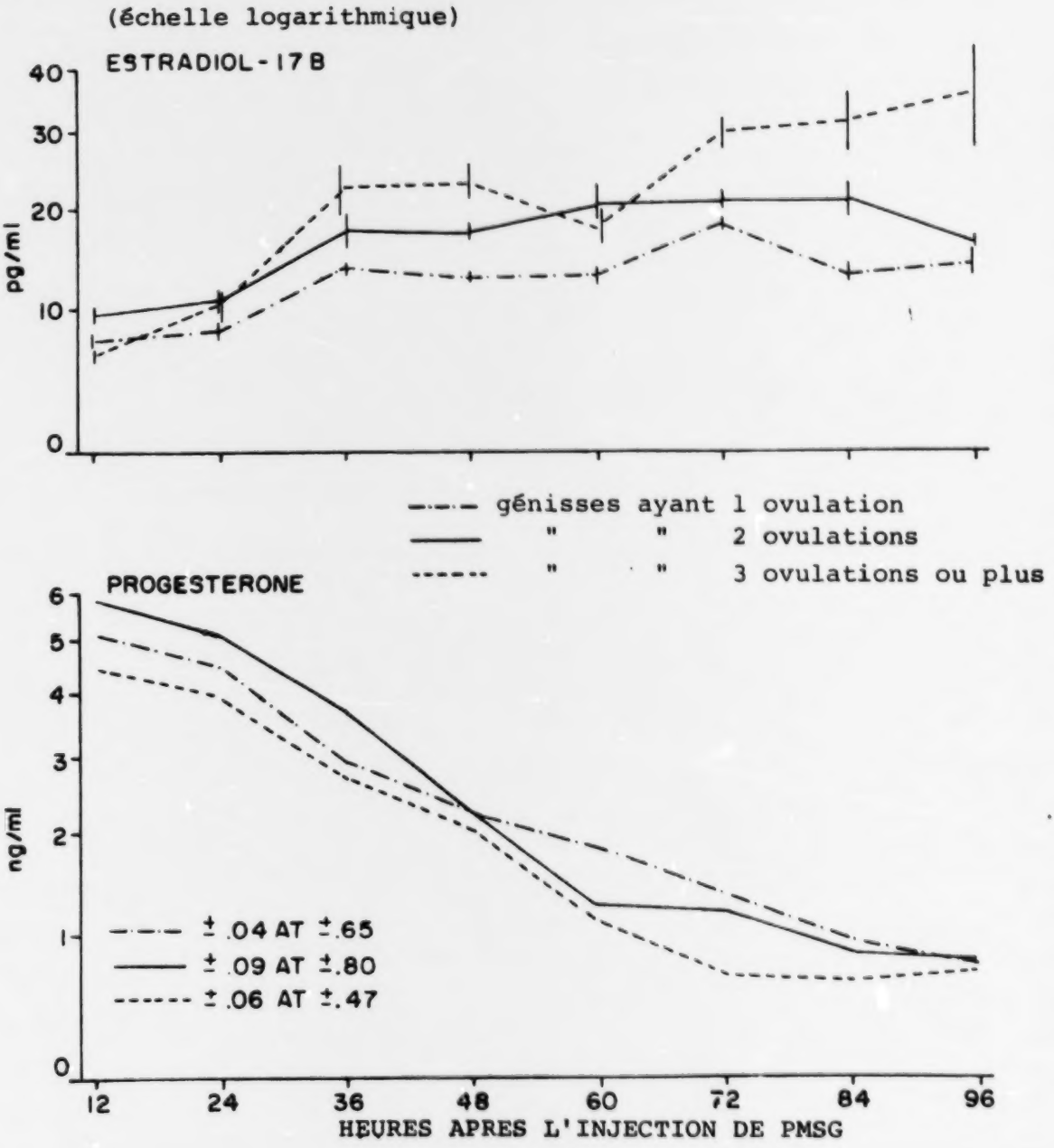


Figure 1. Concentrations d'hormone stéroïdienne dues à une injection de PMSG donnée à des génisses devant avoir 1, 2, 3 ovulations ou plus

... 24

ALIMENTATION DU VEAU LOURD D'ABATTAGE NOURRI D'ALIMENTS D'ALLAITEMENT OU DE GRAINS.

B. Lachance, K. Beauchemin, G. St-Laurent et R. Bouchard

Au Québec, on n'a jamais bien valorisé nos veaux mâles laitiers qu'on estime à près de 350,000. Au cours des années 1965 à 1970, on a eu une certaine production spécialisée de veaux légers (75 - 80 kg) nourris exclusivement d'aliments d'allaitement. Cette production spécialisée a pratiquement disparu au début des années 1970 à cause d'un contexte économique défavorable mais également à cause d'un manque de technologie et d'une détérioration de la qualité des aliments d'allaitement. Au milieu des années 1970, il y a eu une période tellement sombre et les producteurs laitiers recevaient tellement peu pour leurs veaux qu'ils préféraient s'en débarrasser à la naissance à n'importe quel prix.

A la Station de Lennoxville, on s'est penché sur le problème depuis 1973. On a émis l'hypothèse qu'une bonne façon de revaloriser nos veaux laitiers serait de produire des veaux lourds pour fin d'abattage en alimentant principalement avec des céréales. L'idée a germé. Quelques projets de recherches ont été réalisés et enfin la production de veaux lourds aux grains a démarré au Québec.

Lors du dernier projet réalisé à la Station de Lennoxville, en collaboration avec l'Université Laval, on a mesuré les effets de trois modes d'alimentation du veau sur le taux de croissance et l'efficacité alimentaire. On a étudié les caractéristiques des carcasses à 88 et 108 kg.

On a utilisé 60 veaux mâles noirs et blancs de type laitier. On avait trois diètes alimentaires:

... 25

1. Diète à base d'aliments d'allaitement exclusivement;
2. Diète avec des aliments d'allaitement jusqu'au sevrage (5 semaines) et des concentrés du début de l'expérience jusqu'à l'abattage.
3. Diète avec des aliments d'allaitement jusqu'au sevrage (5 semaines), des concentrés du début de l'expérience jusqu'à 8 semaines et par la suite du maïs entier et un supplément de protéines de minéraux et de vitamines jusqu'à l'abattage.

La moitié des veaux, sur chaque régime alimentaire, ont été abattus à deux poids afin d'obtenir des carcasses froides sans peau de 88 et 108 kg.

Les veaux ont été achetés à un encan public à l'âge d'environ une semaine au poids moyen de 49 kg. Les veaux ont été élevés individuellement dans des cages de bois mesurant 57 X 118 cm. Le plancher de la cage était surélevé de 46 cm. La partie antérieure (57 cm) du plancher était construite en bois tandis que la partie arrière (61 cm) était constituée d'un caillebotis fait de tiges métalliques de 1.3 cm de diamètre, espacées centre à centre de 4 cm.

La bâtisse utilisée était isolée (RSI,2.11 pour les murs, RSI,3.52 pour le plafond). La capacité maximale de ventilation et de chauffage était de 23,790 m^3 et de 22.2 kilowatts à l'heure. L'air entrait par une ouverture continue de 10 cm et était réchauffé dans un couloir avant d'atteindre les animaux.

On a utilisé deux aliments d'allaitement. L'aliment de début contenait surtout de la poudre de lait écrémé (66.5%) et dosait 23% de protéines, 18% de gras, 0.9% de calcium et 0.7% de phosphore. L'aliment de finition dosait 22% de protéines, 22% de gras, 0.65% de calcium et 0.6% de phosphore et les protéines provenaient principalement de la caséine. La composition et la valeur nutritive du concentré et du supplément apparaissent au Tableau I.

... 26

Les veaux nourris exclusivement aux aliments d'allaitement furent alimentés 2 fois par jour. Le lait était servi chaud à 39°C dans des chaudières. Le plan de rationnement était ajusté selon l'appétit général des veaux. Au début de l'expérience, les veaux ont reçu 1 kg de lait à 7.2% de matière sèche (72 g de poudre) par buvée. La quantité de lait servie par buvée a augmenté graduellement pour atteindre un sommet à la 16e semaine de 6.8 kg à 16.5% de matière sèche (1120 g de poudre). Les veaux à la moulée ont reçu des aliments d'allaitement durant au moins 5 semaines. Les veaux recevaient également leur lait chaud à 39°C, 2 fois par jour, dans des chaudières. Au début, ils ont reçu 1 kg de lait à 7.2% de matière sèche par buvée. La quantité de lait servie par buvée, a augmenté graduellement jusqu'à 2.3 kg à 10.9% de matière sèche à la fin de la 4e semaine. Durant la 5e et 6e semaine, les veaux furent sevrés graduellement en autant qu'ils consommaient 0.6 kg de moulée pour une période de 3 jours consécutifs.

La moulée et l'eau étaient servies à volonté dès la première semaine. Pour le 3e groupe, à la 8e semaine, la moulée était remplacée par du maïs entier servi à volonté et du supplément (en comprimé) servi quotidiennement au taux de 0.7 kg entre la 8e et 11e semaine, 0.8 kg entre la 12e et 16e semaine, 0.9 kg pour la 16e et 17e et 1 kg pour le reste de l'élevage.

La température et l'humidité relative de l'étable furent enregistrées de façon continuelle pendant l'expérience avec un hydrothermographe. Pendant la première semaine, la température ambiante se situait autour de 21°C et l'humidité relative était en moyenne de 52%. Pendant le premier mois d'élevage, la température moyenne baissa graduellement à 17 - 18°C et l'humidité relative augmenta jusqu'à environ 55 - 70%.

TABLEAU 1

A.- COMPOSITION DU CONCENTRE (moulée)

Ingrédients	%
Partie granulée	
Farine de viande et d'os	2
Tourteau de soya (44%)	16
Blé moulu	11.75
Pierre à chaux	1
Pré-mélange minéraux et vitamines	0.25
Bentonite de sodium	0.50
Sel	0.50
Partie roulée ou concassée	
Maïs concassé	10
Orge roulée	48
Mélasse	10
TOTAL:	100

Niveau des nutriments (Valeur nutritive)

Protéines brutes	16%
Calcium	0.75%
Phosphore	0.45%
Fer	209 mg/kg
Cuivre	24 mg/kg

B.- COMPOSITION DU SUPPLEMENT

Ingrédients	%
Farine de viande et d'os	8
Tourteau de soya (44%)	64
Pierre à chaux	4
Pré-mélange de minéraux et de vitamines	1
Sel	2
Bentonite de sodium	2
Blé moulu	9
Mélasse	10
TOTAL:	100

Niveau des nutriments (Valeur nutritive)

Protéines brutes	34%
Calcium	2.5%
Phosphore	.8%
Fer	570 mg/kg
Cuivre	70 mg/kg

... 28

TABLEAU 2 PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DES VEAUX

PARAMETRES	POIDS DES CARCASSES						FACTEURS PRINCIPAUX				
	88 kg			108 kg			DIETES			POIDS DES CARCASSES	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	88 kg	108 kg
nombre de veaux	7	8	10	8	7	8	15	15	18	25	23
poids initial (kg)	48.8	48.9	48.7	48.7	48.8	48.7	48.8	48.8	48.7	48.8	48.7
poids vif à l'abattage (kg)	150.5	168.5	164.5	182.6	195.2	213.4	166.6	181.8	189.0	161.2	197.1
durée de l'expérience (j)	118.8	150.1	144.6	166.4	178.8	177.8	142.6	164.5	161.2	137.8	174.3
gain quotidien (kg/j)	0.86	0.80	0.82	0.81	0.82	0.93	0.84	0.81	0.83	0.83	0.85
consommation totale de matière sèche (kg)	168.2	357.0	319.2	246.8	460.3	484.2	207.5	408.6	401.7	281.4	397.1
efficacité alimentaire ($\frac{\text{kg M.S.}}{\text{kg gain}}$)	1.65	2.97	2.76	1.86	3.16	2.93	1.75	3.07	2.84	2.46	2.65
consommation d'aliments (kg)[a]											
aliments d'allaitement	171.6	13.1	13.4	251.0	13.1	12.7					
concentrés	-	396.8	47.9	-	515.8	54.2					
maïs entier	-	-	226.7	-	-	372.9					
supplément	-	-	70.1	-	-	103.8					
total	171.6	409.9	358.1	251.0	528.9	543.6					
coût de l'alimentation par veau[b]	201.	130.	124.	294.	165.	153.					

1. Veaux nourris d'aliments d'allaitement
2. Veaux nourris de concentrés
3. Veaux nourris de maïs grain entier et supplément

a) aliments tels que servis

b) coût des aliments: $1.17/kg d'aliments d'allaitement; $0.29/kg de concentrés: $0.21/kg de maïs entier et $0.43/kg de supplément.

TABLEAU 3. CARACTERISTIQUES DES CARCASSES

PARAMETRES	POIDS DES CARCASSES						FACTEURS PRINCIPAUX				
	88 kg			108 kg			DIETES			POIDS DES CARCASSES	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	88 kg	108 kg
nombre de veaux	7	8	10	8	7	8	15	15	18	25	23
poids de la carcasse froide (kg)	86.0	91.0	86.6	102.4	104.9	117.1	94.2	97.9	101.9	87.9	108.1
rendement (%)[4]	57.1	54.0	52.7	56.0	53.6	54.9	56.5	53.8	53.8	54.6	54.8
couleur de la viande[5]	72.8	50.7	52.8	60.6	46.0	43.4	66.7	48.4	48.0	58.8	50.0
hémoglobine (g/100ml)	7.4	10.8	10.4	9.9	11.1	11.4	8.7	11.0	10.9	9.5	10.7

1. Veau nourri d'aliments d'allaitement.
2. Veau nourri de concentrés.
3. Veau nourri de maïs grain entier et supplément.
4. Calculé à partir de 1) le poids vif des veaux à jeûn avant le transport à l'abattoir.
   2) le poids de la carcasse froide.
5. Indice 0 à 100: l'indice le plus élevé correspond à la couleur la plus pâle

TABLEAU 4

DIGESTIBILITE APPARENTE DU CONCENTRE

ET DU MAIS ENTIER-SUPPLEMENT *

Diètes	Matière sèche	Protéines brutes	Energie	ADF	Ca	P
			%			
Concentrés	82,9	72,3 a	82,4	61,0	66,0 a	62,5
Maïs-supplément	83,7	72.5 b	83,4	54,4	53,5 b	71,6

* Déterminée pendant la 15^{e} semaine.

a et b Les moyennes sont significativement différentes au seuil de $P < 0.05$.

TABLEAU 5

COMPOSITION DE LA VIANDE

Diètes	Matière sèche	Protéines brutes	Gras	Cendres
		%		
Aliments d'allaitement	25,6	81,6 A	6,96 a	4,09 a
Concentrés	25,4	84,9 B	5,31 b	4,25 b
Maïs - supplément	25,6	84,5 B	6,08 b	4,23 b

A et B Moyennes sont significativement différentes au seuil de $P < 0.01$.

a et b Moyennes sont significativement différentes au seuil de $P < 0.05$.

... 32

Résultats

1. Le taux de mortalité a été de 20% incluant 5% des veaux exclus et 15% des veaux morts.
2. Les traitements alimentaires n'ont pas eu d'effet significatif ($P < .05$) sur le gain quotidien. On remarque, cependant, qu'au poids d'abattage de 88 kg, les veaux de lait ont obtenu une meilleure croissance (0.86 kg/jour) que les veaux de concentrés (0.81 kg/jour). Pour les veaux abattus plus lourds (108 kg), le gain quotidien a diminué pour les veaux de lait (0.84 kg/jour) mais il a augmenté pour les veaux de grains surtout dans le cas des veaux au maïs (0.93 kg/jour) (Tableau 2).
3. L'augmentation du poids d'abattage a suscité des problèmes d'anorexie et de digestion chez les veaux nourris d'aliments d'allaitement.
4. L'efficacité alimentaire des veaux de lait abattus au poids de carcasse de 88 kg et de 108 kg a été de 1.65 et de 1.86 respectivement. La conversion alimentaire des veaux nourris de maïs entier est significativement ($P<0.01$) plus efficace que pour les veaux nourris de concentrés (2.84 vs 3.07). Avec les deux régimes aux grains, il y a une diminution de l'efficacité alimentaire de 6% avec une augmentation du poids de carcasse (Tableau 2).
5. L'introduction de grains dans les diètes a réduit respectivement de 37 et 46% le coût de l'alimentation des veaux abattus au poids de 88 et de 108 kg de carcasse (Tableau 2).

... 33

6. La digestibilité de la matière sèche, de l'énergie, de la lignocellulose et du phosphore a été semblable entre le concentré et le maïs entier. Cependant, la protéine brute et le calcium du maïs entier furent significativement ($P<0.05$) moins digestibles que pour le concentré (Tableau 4).
7. Le rendement de la carcasse fut significativement ($P<0.01$) plus élevé pour les "veaux de lait" que pour les "veaux de grains" (56.4 vs 53.8%) (Tableau 3).
8. La viande des veaux nourris d'aliments d'allaitement fut significativement ($P<0.01$) plus pâle que la viande des veaux de grains (66.7 vs 48.2) (Tableau 3).

   La couleur fut semblable pour les veaux nourris de concentrés et ceux nourris de maïs (48.4 vs 48.0) (Tableau 3).

   Les veaux abattus à 88 kg ont obtenu une coloration de chair significativement ($P<0.01$) plus pâle que ceux abattus à 108 kg (58.8 vs 50.0) (Tableau 3).
9. Les "veaux de grains" ont produit une viande avec une teneur en protéines brutes plus élevée que les "veaux de lait" (84.7 vs 81.6%) ($P<0.01$). (Tableau 5).

   La teneur en matières grasses fut plus élevée pour les "veaux de lait" que pour les "veaux de grains" (6.95 vs 5.70) ($P<0.05$) (Tableau 5).

... 34

LE COMPORTEMENT DU PORCELET, DE LA NAISSANCE A 10 JOURS D'AGE

A. M. B. de Passillé

Le porcelet nouveau-né est presque totalement démuni de thermo-régulation, d'isolation (gras sous-cutané, poils) et de pouvoir immunisant, de plus, ses réserves énergétiques sont très limitées (assurant une survie de 24-48 heures au maximum, si sans aliment , dans un environnement idéal et ayant perdu peu de réserves lors de traumatismes à la mise bas). Le porcelet doit donc absorber rapidement du colostrum afin d'obtenir l'énergie et les immunoglobulines requises pour développer ses fonctions physiologiques. Sinon, il comptera parmi les nombreux porcelets perdus avant le sevrage, ce qui s'élève à 20-30% selon plusieurs auteurs. La moitié de ces pertes ont lieu durant les 2 premiers jours suivant la mise bas (English et Smith, 1975) et les 3/4 avant 7 jours (Sadana et Singh, 1972). Les premières expériences du porcelet peuvent compromettre sa survie et il semble donc essentiel d'étudier cette période critique.

Le porcelet naissant est plus précoce que la plupart des mammifères. Il est debout, explorant les mamelles de la truie dès ses premières minutes et réussit à obtenir sa première tétée avant l'âge de 30 minutes.

Durant la mise bas, les tétines de la truie sont remplies de colostrum et le porcelet peut s'allaiter à tout moment. Vers la fin de la mise bas, la situation change radicalement alors que la truie commence à avoir des montées de lait qui durent de 15 à 30 secondes et qui ont lieu à intervalles réguliers. Ces intervalles sont d'environ 9 minutes jusqu'à 6 à 12 heures; de 37 minutes de 12 à 24 heures et de 49 minutes du jour 2 jusqu'au jour 10.

... 35

Dès que le porcelet a réussi à téter, il se met à échantillonner les tétines et à se battre avec les autres porcelets pour les tétines (Hartsock et Graves, 1976). Durant les 8 premières heures de sa vie un porcelet tète, en moyenne, 77.8% (± 15.5) des montées de lait, participe à 41.4% (± 15.9) des batailles aux tétines qui ont une durée totale de 15.6 (± 9.5) minutes. Vers 12 heures post-partum, la fréquence des batailles a déjà beaucoup diminué et les porcelets s'allaitent tous en même temps, chacun retournant à sa même tétine à chaque montée de lait.

Durant la première journée, les allaitements se déroulent comme suit: la truie produit une série d'appels qui réveillent et attirent les porcelets. Les porcelets se battent aux mamelles et s'allaitent. Ensuite, ils urinent et défèquent dans les coins de la cage de mise bas. Finalement, ils retournent dormir (ensemble, s'il fait froid, sinon, éparpillés) jusqu'à la montée de lait suivante. Les batailles ont lieu avant ou après la montée de lait; il semble que les porcelets ont appris que s'ils ne tètent pas pendant les 7-30 secondes de la tétée, ils manquent un repas.

A partir du deuxième jour, les porcelets participent plus activement au processus d'allaitement. Ainsi, l'appel de la truie sera en réponse à l'activité des porcelets que ce soit leur vocalisation ou le fait qu'un d'eux touche sa tête ou son groin avec leur groin. L'appel de la truie réveille ceux qui dorment et les attire à venir s'allaiter. Après la tétée, certains porcelets massent les mamelles pour quelques instants. Ensuite, ils s'installent en dessous de la lampe, en se frottant l'un contre l'autre, pour enfin dormir. Tout le long du deuxième jour, le massage post-tétée augmente, car de plus en plus de porcelets le font et ceux-ci y passent aussi plus de temps. Ce n'est qu'à la fin de la troisième journée qu'apparaît le massage

... 36

avant la tétée. A partir de maintenant, l'allaitement se fait comme suit: un ou deux porcelets se lèvent et crient, les autres se lèvent et vont aux mamelles; la truie appelle; les porcelets massent et la montée de lait a lieu lorsque la truie donne son appel et que les porcelets tètent rapidement. Un ou deux porcelets vont à la tête de la truie, crient, touchent la truie et retournent masser les mamelles ou bien se promènent en vociférant, certains porcelets massent plus vigoureusement et/ou plus longuement; finalement, il s'endorment tous sous la lampe ou aux mamelles.

Avec le temps, la variété et la durée des activités des porcelets augmentent, ces activités ayant surtout lieu loin des tétines, contrairement à ce qui se passait le jour 1. Les batailles aux mamelles si nombreuses durant les 8 premières heures post-natales sont plutôt rares dans les jours qui suivent (Figure 1), ce qui reflète la stabilité de l'ordre de tétée. Les porcelets se battent loin des mamelles à partir du deuxième jour. Durant ces combats, ils adoptent les mêmes postures de combat que les porcs adultes. Les porcelets se frottent avec leur groin, poussent la tête de l'adversaire de gauche à droite et vice-versa, tournent en rond d'épaule à épaule, puis de la tête à la croupe, en poussant avec la tête. Celui qui pousse le plus fort réussit parfois à faire tomber l'adversaire qui s'éloigne ensuite du combat. Cette activité (Figure 1) comporte surtout des mouvements doux au début (les porcelets ne tournent pas en rond). Dans les jours qui suivent, la fréquence, la durée et l'intensité de ces combats augmentent.

Les contacts réciproques, lorsque deux porcelets se frottent l'un l'autre avec leur groin, et les contacts non-réciproques, lorsque l'un frotte et l'autre ne réagit pas, augmentent durant les premiers jours. Les porcelets concentrent les contacts non-réciproques au moment de se coucher. Par contre,

c'est après les montées de lait et pendant 2 ou 3 périodes très actives (10-15 minutes) chaque jour que les porcelets font la plupart de leurs contacts réciproques, de leurs combats loin des mamelles et qu'ils sautent et courent. Les périodes très actives ont surtout lieu lorsque la truie est debout. Finalement, les porcelets ont un rythme diurne, étant plus actifs le jour que la nuit (Tableau 1).

Durant les premières heures post-partum, les porcelets qui ont plus de succès dans les batailles aux tétines réussissent à s'allaiter plus souvent et s'assurent ainsi de meilleures chances de survie. Les porcelets qui sont plus actifs de la naissance à dix jours d'âge, ont habituellement les meilleurs gains de poids.

Références:

English, P.R.: Smith, W.J. 1975. Some causes of death in neonatal piglets. Vet. An. 15: 95-104.

Hartsock, T.G.; Graves, H.B. 1976. Neonatal behavior and nutrition related mortality in domestic swine. J.A.S. 42: 235.

Sadana, J.R.; Singh, C.M. 1972. A statistical analysis of mortality in baby pigs in Punjab and Haryana States. Ind. J. Anim. Sci. 42: 529-533.

Tableau 1. Moyenne des fréquences[1] du jour et de la nuit pour les activités observées jusqu'à 10 jours d'âge.

	Jour (06:00 - 18:00)	Nuit (18:00 - 06:00)
Tétées	1.25	1.25
Batailles aux tétines	0.53± 0.26	0.38± .18*
Batailles loin des tétines	1.23± .59	0.27± .13***
Contacts réciproques	0.86± .19	0.32± .13***
Contacts non-réciproques	6.32± 1.26	1.83± .35***
Courir & Sauter	1.52± 1.10	0.26± .15***

1 Activité par porc par heure.

* Les moyennes sur la même ligne sont différentes ($P \leqslant 0,05$).

*** Les moyennes sur la même ligne sont différentes ($P \leqslant 0,001$).

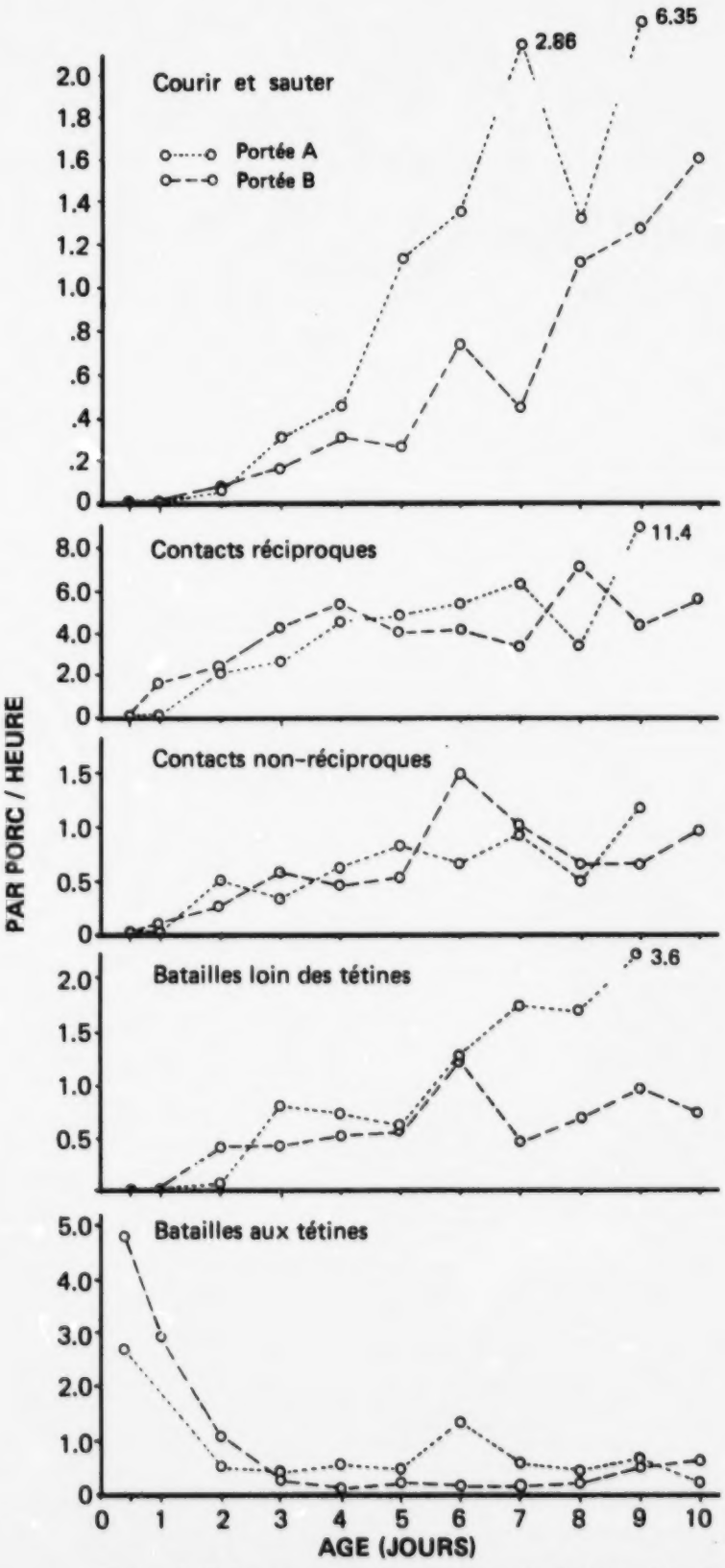


Figure 1 Fréquences des comportements des porcelets de la naissance à 10 jours d'âge.

... 40

LES SEMIS TRES HATIFS DES CEREALES

G.M. Barnett et J.E. Comeau

La date de semis est déterminée par le jour où le sol est assez sec pour subir un léger hersage et non par le choix de la machine à semer .

Une expérience à La Pocatière a permis de comparer un semis très hâtif (20 avril) fait par avion, immédiatement après la fonte des neiges, sur terre humide, à des semis exécutés à l'aide de semoir à disques conventionnel (MF-33) où à l'aide d'épandeurs d'engrais chimiques (Calhoun 4 roues) le 9 ~~avril~~ mai.

Les graines semées par avion n'ont pas pénétré le sol et il y eut beaucoup de pertes causées par les oiseaux. La population, lors de la germination, a été très réduite, comparée à celle obtenue par les méthodes où les grains de semence étaient couverts de sol (Figure 1). Comme le résultat avec l'épandeur le démontre, il faut couvrir les graines au semis.

Le rendement (Figure 2) du semis très hâtif, fait par avion, était moins élevé que ceux obtenus au moyen de semis au sol, mais la différence a été réduite par un tallage élevé. Un semis à l'épandeur, où les grains étaient couverts de sol, a donné un rendement aussi élevé que le semis au semoir conventionnel.

Les céréales semées par avion et celles semées au sol, ont mûri en même temps (Figure 3).

Un hersage, 3 semaines après le semis par avion, a réduit le rendement et a retardé la maturité à cause du délogement des plantules.

... 41

Alors, le passage d'une herse à ressorts est indispensable pour augmenter la germination et le rendement, contrôler les mauvaises herbes et avancer la maturité. Il n'y a pas d'avantage à semer sur la terre humide. La date de semis est déterminée par la date à laquelle un léger hersage est possible et non par la machine choisie pour semer.

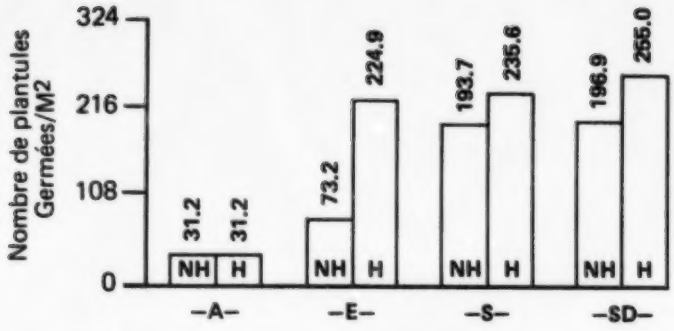


Figure 1. Effets des méthodes de semis et du hersage sur la germination (A:avion;E:épandeur;S:semoir à grains;SD:semoir à grains muni de disques).

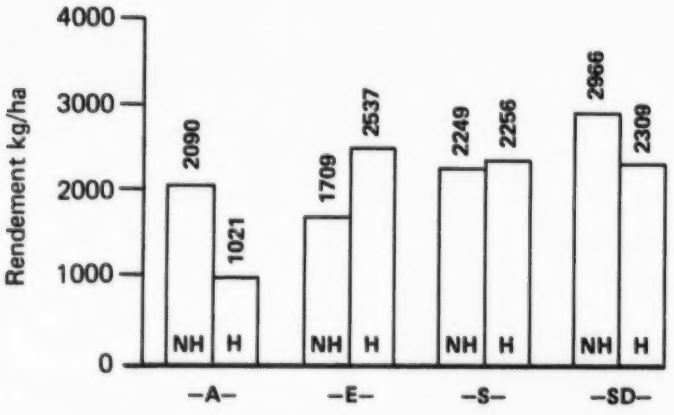


Figure 2. Le rendement du grain.

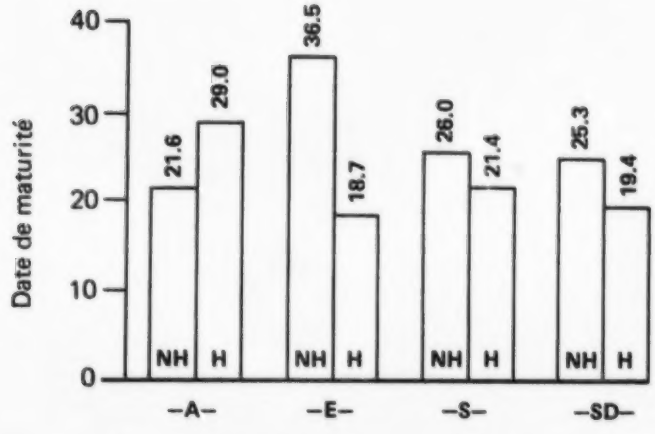


Figure 3. La date de maturation.
(jour 0 égal le 1er août)

NH - Non hersé
H - Hersé

REENSEMENCEMENT DE LA LUZERNE DANS LES CHAMPS ENDOMMAGES PAR L'HIVER

W. Mason

On a comparé une série de techniques de travail superficiel du sol et des méthodes de semis destinées à implanter de la luzerne dans des champs où elle avait été sévèrement ou légèrement détruite au cours de l'hiver. Dans le site où la mortalité hivernale avait détruit la luzerne, l'action drastique de la herse "vibrashank" a donné la meilleure implantation de luzerne. Les semis au brillon ou à la volée ont été supérieurs aux semis faits avec un semoir à disques. Le resemis de luzerne dans une luzernière vigoureuse s'est avéré un échec, probablement à cause de la sécheresse.

La régie d'une luzernière pose souvent un problème aux fermiers à cause de la faible survivance des légumineuses à l'hiver.

Dans la présente expérience, on a évalué l'efficacité de plusieurs techniques de réensemencement de la luzerne dans les gazons atteints par la mortalité hivernale de cette légumineuse. Ces techniques ne devraient pas priver le cultivateur de récolter même l'année du réensemencement.

On a donc comparé quatre degrés de travail du sol et trois méthodes de resemis dans une luzernière sévèrement endommagée et dans une autre luzernière légèrement endommagée par l'hiver. Dans les champs du premier type, on notait la présence d'une grande quantité de débris végétaux morts, très peu de plants de légumineuses , quelques graminées et quelques mauvaises herbes, surtout des pissenlits. L'autre endroit se situait sur une terre légèrement plus élevée où la population de graminées et de mauvaises herbes était semblable mais où celle de luzerne se chiffrait à 65 plants au mètre carré. Chaque traitement a reçu un ensemencement de luzerne à la dose de

... 44

9 kg/ha. Ceci équivaut à environ 400 graines de luzerne au mètre carré.

Le nombre de jeunes plants retrouvés à la suite de chaque traitement est consigné au tableau 1. L'implatation s'est avérée excellente au site de forte mortalité hivernale, mais elle a été pratiquement nulle et non économique à l'endroit où l'hiver n'avait pas endommagé la luzernière. Une sécheresse prolongée est survenue après le semis et les plantes déjà en place ont utilisé l'eau disponible et ont trop ombragé les plantules fraîchement émergées. Quand même, l'utilisation de la herse "vibrashank" et du semoir brillon, qui ont tous deux compacté le sol, a constitué le meilleur traitement.

Au site de forte mortalité hivernale, la herse à disques et la "vibrashank" ont été les meilleures méthodes de travail du sol. Ces instruments aratoires ont ameubli la surface du sol mieux que la herse à dents et le nombre de plantules émergées se reliaient étroitement à la surface de sol nu disponible aux graines de semence.

On n'a pas noté l'existence d'une interaction entre les techniques de travail du sol et les méthodes de réensemencement.

Tableau 1 - Effet de différentes méthodes de travail du sol et de réensemencement de luzerne dans des gazons dont la luzerne a été affectée par la mortalité hivernale et dans d'autres gazons épargnés de cette mortalité.

Méthodes de travail du sol	Sites de mortalité plantule/m^2	Sites épargnés plantule/m^2
aucun travail	64.0b	0.0b
herse à dents	90.0ab	2.1ab
herse à disques	118.4a	0.6ab
herse "Vibrashank"	113.9a	3.9a
Méthodes de réensemencement		
semoir Brillion	114.7a	4.2a
à la volée	141.4a	1.8ab
témoin (non semé)	1.2c	0.6b
semoir à disques	102.0b	0.0d

Les chiffres suivis de la même lettre ne diffèrent pas significativement les uns des autres. $P<0.05$.

... 46

SYSTEMES DE FUMURE POUR UNE ROTATION DE QUATRE ANS

J.L. Dionne

Dans le Québec, on utilise fréquemment une rotation de quatre ans pour cultiver les céréales et les plantes fourragères. Le mélange fourrager contiendra facilement plus de 50% de légumineuses à la première année d'exploitation de la prairie et moins de 15% à la troisième année. C'est alors qu'on laboure les champs afin d'obtenir un gazon plus riche en légumineuses. Dans ce système de culture, pratiqué encore de nos jours, l'avoine sert de plante abri pour l'implantation de l'association fourragère composée de luzerne, de trèfle et de mil.

Quel système de fumure doit-on adopter dans une telle rotation pour obtenir des rendements satisfaisants à tous les ans? Est-ce que l'usage du fumier peut se justifier? Pour répondre à ces questions, nous avons entrepris, il y a plus de 10 ans, de comparer les systèmes de fumure d'une rotation présentés au tableau 1. Nous avons semé de l'avoine à raison de 95 kg/ha, du trèfle rouge Lasalle, (3 kg/ha) du trèfle ladino Oregon (1.1 kg/ha) de la luzerne Vernal (7.5 kg/ha) et du mil Climax (9 kg/ha). L'avoine a été récoltée comme grain et le mélange fourrager, comme foin, pendant trois années consécutives. Le sol, un loan limoneux de Coaticook, contenait, environ 60 kg/ha de phosphore (P) et 100 kg/ha de potassium (K). Le pH moyen était de 5.5 et,à l'automne avant le labour, on y appliquait assez de pierre à chaux pour porter le sol à pH 6.5

Les rendements obtenus pour chacun des systèmes de fumure sont consignés au tableau 2 et représentent une moyenne de dix ans de résultats pour chacune des cultures. La réponse aux fertilisants a été positive. Les rendements d'avoine ont augmenté de 58% et ceux des plantes fourragères

... 47

de 26% suite aux applications d'engrais chimiques ou de fumier. Les rendements d'avoine se sont accrus avec les quantités d'éléments fertilisants qu'on y appliquait. Les augmentations des rendements en foin étaient en proportion des doses d'éléments appliqués et se chiffraient à plus de 25% (tableau 2). L'apport de 27 tonnes métriques de fumier à l'hectare, sur le foin de 2^{e} année, a produit plus de 8.5 tonnes métriques de fourrages (matière sèche), ce qui constitue une augmentation d'environ 32%. L'application de 23 kg/ha de N, de 135 kg/ha de P_2O_5 et de K_2O a produit un effet comparable à l'épandage de 27 t/ha de fumier en surface du gazon.

L'apport de la totalité des éléments nutritifs lors du semis a produit une augmentation de 76% des rendements d'avoine mais n'a pu soutenir la production des plantes fourragères les années suivantes. Le fractionnement de la même quantité d'engrais,de façon à fournir des éléments nutritifs à chacune des années de la rotation, a permis une productivité plus régulière des prairies, même si ce système de fumure n'a pas produit les plus forts rendements d'avoine. La quantité d'éléments utilisée pour la fumure du sol en vue de la culture aurait dû être au moins deux fois plus élevée.

Le système où l'on a utilisé du fumier pour la deuxième année de foin et des engrais chimiques en troisième année de foin s'est avéré très efficace pour la production de fourrage. La production totale de foin s'est accrue de 28%.

En résumé, un bon système de fumure du sol, en vue de la culture de céréales et d'un mélange fourrager en rotation, devrait comporter un apport de fertilisants à chacune des années de la rotation et l'utilisation

du fumier se prête bien au système de fumure. Les doses d'éléments nutritifs devraient être assez élevées pour assurer un bon rendement à tous les ans. Nos données suggèrent qu'une application annuelle de 50 à 100 kg/ha de N, de 50 kg/ha de P_2O_5 et de 140 kg/ha de K_2O devrait assurer une récolte dont l'abondance se maintiendrait tout au long de la rotation.

Tableau 1 Systèmes de fumure imposés à l'avoine et à un mélange fourrager cultivés en rotation de quatre ans dans le loam limoneux Coaticook.

Systèmes de fumure	Doses d'éléments en kg/ha ou doses de fumiers en t/ha														
	Avoine grain			Foin (luzerne, trèfle et mil)									Fumure totale		
				1re année			2e année			3e année					
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
1. Témoin, aucune fumure	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Sur avoine seulement	45	269	269	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	269	269
3. ½ sur avoine ½ sur foin 2e année	22	134	134	0	0	0	23	135	134	0	0	0	45	269	269
4. Fumure annuelle	11	67	67	0	67	67	0	67	67	34	68	68	45	269	269
5. Engrais chimiques sur avoine 1340 kg/ha 10-5-10 sur foin 2.	22	134	134	0	0	0	134	67	134	0	0	0	178	201	268
6. Engrais chimiques sur avoine 27 tonnes de fumier sur foin 2e année.	22	134	134	0	0	0	12 tonnes de fumier			0	0	0	22 + 27 tonnes de fumier	134	134
7. Engrais chimiques sur avoine 27 tonnes de fumier sur foin 2e année. Engrais chimiques sur foin 3e année.	11	67	67	0	0	0	12 tonnes de fumier			11	67	67	22 27 tonnes de fumier	134	134

Tableau 2 Rendements de grain d'avoine et de matière sèche d'un mélange fourrager cultivé en rotation de quatre ans soumis à divers systèmes de fumure.
- Moyenne de 10 ans. -

Systèmes de fumure	Rendements en Kg/ha.				
	Avoine grain Kg/ha	Foin (luzerne, trèfle et mil) MS Kg/ha			
		1re année	2e année	3e année	Total de 3 ans
1. Témoin - aucune fumure	1620	5914	6472	5527	17911
2. Engrais chimiques sur avoine seulement	2844	7440	7896	6188	21524
3. Engrais chimiques ½ sur avoine ½ sur foin 2	2503	7038	8683	6265	21986
4. Fumure annuelle Engrais chimiques à tous les ans.	2342	7460	7950	7558	22968
5. Engrais chimiques sur avoine 1340 kg/ha de 10-5-10 sur foin 2	2604	7179	9828	6482	23489
6. Engrais chimiques sur avoine. 12 tonnes de fumier sur foin 2	2587	7127	8638	6436	22201
7. Engrais chimiques sur avoine 12 tonnes de fumier sur foin 2 Engrais chimiques sur foin 3.	2446	7117	8506	7326	22949